



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS**

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS IMPACTOS E
CONDIÇÕES AMBIENTAIS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE
CABEDELO (PB).**

Cristiano Cabral Santos

João Pessoa - PB
Setembro de 2013

Cristiano Cabral Santos

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS IMPACTOS E
CONDIÇÕES AMBIENTAIS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE
CABEDELO (PB).**

**Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em
Geografia da Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para a obtenção do título de
Bacharel em Geografia.**

ORIENTADORA: Profa. Dra. Christianne Maria Moura Reis

João Pessoa - PB
Setembro de 2013

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN

S237c Santos, Cristiano Cabral.

Contribuição ao estudo dos impactos e condições ambientais das praias do município de Cabedelo (PB) / Cristiano Cabral Santos. – João Pessoa, 2013.
56p. : il. –

Monografia (Bacharelado em Geografia) Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Christianne Maria Moura Reis.

1. Meio ambiente 2. Qualidade ambiental. 3. Erosão costeira. I. Título.

Cristiano Cabral Santos

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS IMPACTOS E
CONDIÇÕES AMBIENTAIS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE
CABEDELO (PB).**

Aprovada em 10/09/2013

NOTA : 9,5

Banca Examinadora:

Christianne Maria Moura Reis

Orientadora: Profa. Dra. Christianne Maria Moura Reis (DGEOC-UFPB)

Edinilza Barbosa dos Santos

Profa. Msc. Edinilza Barbosa dos Santos (IFET-Cabedelo-PB)

Lucimary Albuquerque da Silva

Profa. Dra. Lucimary Albuquerque da Silva (DGEOC-UFPB)

João Pessoa - PB
Setembro de 2013

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, minha
fortaleza, que me deram forças durante esta
etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, por ter me dado forças e sabedoria durante todos estes anos, sempre que pensei em desistir, ele me dizia para prosseguir porque estava no caminho certo.

Agradeço a toda minha família, em especial, a minha mãe Maria das Graças, por sempre estar ao meu lado nos momentos de decisões mais difíceis e a meu pai Cícero Rodrigues, sempre me aconselhando e incentivando a seguir o caminho correto. Pai e mãe, muito obrigado por tudo, levarei seus ensinamento por toda vida.

Aos meus irmãos Cássio e Cleiton, por sempre me ajudarem quando precisei. Aos meus primos, em especial Heleno, Gonçalves e Diêgo por estarem sempre presentes em minha vida.

Agradeço a minha namorada Angélica Santos, por me incentivar sempre, apoiar em todas as decisões, estando ao meu lado nos momentos mais difíceis. Muito obrigada de verdade.

Agradeço ao Prof. Dr. Max Furrier, por me mostrar o fascínio pelo ambiente costeiro, por sua grande amizade, e dar sempre conselhos para que eu seguisse em pesquisas, e na carreira acadêmica.

Agradeço imensamente a Profa. Dra. Christianne Maria Moura Reis, por me dar a oportunidade de ser monitor da disciplina Leitura e Interpretação de Cartas, de participar por três anos em seus projetos de pesquisa, por me orientar neste trabalho e por sua grande paciência em receber meus trabalhos próximos aos prazos. Christianne, muito obrigada de coração, por me mostrar os caminhos corretos dentro de uma Universidade Federal.

Agradeço a Profa. Dra. Lucimary Albuquerque da Silva, e a Profa. Msc. Edinilza Barbosa dos Santos, por aceitarem a participar da banca examinadora. Lucimary, muito obrigada por suas explicações e dicas, quase que todas as tardes. Edinilza, muito obrigada por me dar à oportunidade de participar de suas pesquisas, nossos campos foram fundamentais para elaboração deste trabalho.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Geociências que realmente trabalham para construir um ambiente acadêmico mais produtivo possível. Agradeço a Elvira, Ione, Chico, e Cacilda por sempre estar à disposição para resolver os problemas e dúvidas que

ocorreram durante o curso. Ao Prof. Dr. Sinval Almeida, por sua grande amizade, dentro e fora da universidade.

Agradeço a todos os colegas de classe e agregados de outros semestres que de alguma forma me ajudaram a seguir em frente, mesmo quando a solução não estava fácil. Em especial a Karol, Haerte, Dênis, Willington, Rafaella, Isla, Gerônimo, Saulo, Paulo Vitor, Camila, Lindomar, Adeni e Danilo.

A Antônio Marcos, mais que um colega de classe, um amigo de verdade. Muito obrigado meu amigo pelas noites que passamos em claro estudando e fazendo trabalhos. Por me auxiliar em trabalhos de campo onde tivemos que andar 15Km em uma tarde. Foi bastante difícil, mas conseguimos.

Agradeço a todos da Comissão Própria de Avaliação, onde tive a honra de ser o representante discente do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, tendo a oportunidade de dar voz aos alunos, e lutar por uma universidade melhor. Agradecimento especial a César Emanuel Barbosa de Lima, Rogéria Gaudêncio do Rego e Lucienne Claudete Espíndola.

Por fim, agradeço a UFPB por me dar a oportunidade de cursar um ensino superior gratuitamente, e conjuntamente ao CNPq, pelos financiamentos de monitoria e pesquisa.

*“Não é a terra que é frágil. Nós é que
somos frágeis. A natureza tem resistido
a catástrofes muito piores do que as que
produzimos. Nada do que fazemos
destruirá a natureza. Mas podemos
facilmente nos destruir.”*

James Lovelock

RESUMO

A presente monografia teve por objetivo estudar as condições ambientais e os impactos ocorridos nas praias do município de Cabedelo-PB. A pesquisa permitiu realizar uma análise da relação entre as ações antrópicas e as condições ambientais destas praias. Cabedelo localiza-se na porção leste do Estado da Paraíba, sendo conurbado com a capital João Pessoa. Possui 15 km de faixa de praia onde são encontradas as praias de Intermares, Ponta de Campina, Praia do Poço, Camboinha I, II e III, Formosa, Areia Dourada, Ponta de Matos e Miramar. Há registros de erosão costeira nas praias de Cabedelo, desde 1957, quando algumas residências já se apresentavam parcialmente destruídas pela ação marinha. Do ponto de vista metodológico, a pesquisa foi desenvolvida com base em levantamentos bibliográficos e coleta de dados primários através de trabalhos de campo realizados com o auxílio das *checklists* (listas de controle de campo), entrevistas com moradores, e comerciantes locais. Os trabalhos de campo foram realizados em dias pré-determinados de acordo com a tábua de marés referente ao porto de Cabedelo. Com a pesquisa foi possível identificar um contraste entre praias bem preservadas e outras erodidas, sendo a ação antrópica um elemento que influenciou diretamente na qualidade ambiental dessas praias. As praias do Poço e Camboinha são as que mais possuem residências em terrenos pertencentes à União, portanto, estão mais próximas ao mar do que deveriam, e consequentemente são atingidas por ondas fortes nas marés altas. Ao final dos trabalhos ficou clara a necessidade de dar continuidade as ações de pesquisa com levantamento de dados e análise de aspectos da vulnerabilidade e das características morfológicas do relevo costeiro do Município de Cabedelo, ou seja, dos elementos que definem o ambiente costeiro e sua atratividade e potencial de uso.

Palavras-Chave: Cabedelo, Condições ambientais, Erosão costeira, Ação antrópica.

ABSTRACT

This thesis aimed to study environmental conditions and impacts that occurred on the beaches in Cabedelo-PB. The research allowed to perform an analysis of the relationship between human actions and environmental conditions of these beaches. Cabedelo located in the eastern portion of the state of Paraíba, being conurbado with capital João Pessoa. It has 15 km stretch of beach where the beaches are found Intermares, Ponta de Campina, Prais do poço, Camboinha I, II and III, Formosa, Areia Dourada, Ponta de Matos and Miramar. There are records of coastal erosion on the beaches of Cabedelo, since 1957, when few homes had already been partially destroyed by marine action. From the methodological point of view, the survey was developed based on literature surveys and collection of primary data through field work with the help of checklists control lists (field), interviews with residents and local merchants. The field work was conducted on predetermined days according to the tide tables for the port of Cabedelo. Through research it was possible to identify a contrast between well-maintained beaches and other eroded, and the anthropic an element that directly influenced the environmental quality of these beaches. The beaches are Poço and Camboinha that have more homes on land belonging to the Union, therefore, are closer to the sea than they should, and are therefore affected by strong waves at high tides. After the work was a clear need to continue research actions with data collection and analysis aspects of vulnerability and morphological characteristics of the coastal relief Municipality Cabedelo, ie, the elements that define the coastal environment and its attractiveness and potential use.

Keywords: Cabedelo, environmental conditions, coastal erosion, anthropogenic action.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de localização do município de Cabedelo.....	17
Figura 02: Modelo digital de elevação da cidade de João Pessoa e parte do município de Cabedelo	19
Figura 03: Foz do Rio Paraíba do Norte.....	22
Figura 04: Localização dos recifes do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha	28
Figura 05: Praia de Intermares	37
Figura 06: Divisa Cabedelo / João pessoa e vegetação pioneira da praia de Intermares	38
Figura 07: Praia de Ponta de Campina	39
Figura 08: Vegetação pioneira preservada e limite de terreno erodido na praia de ponta de Campina.....	40
Figura 09: Praia do Poço	41
Figura 10: Maré próximo a cheia e rochas jogadas na praia do Poço	41
Figura 11: Praia de Camboinha	42
Figura 12: Residência além do limite permitido e terrenos de residências destruídos.....	43
Figura 13: Praia da Areia Dourada e Formosa	44
Figura 14: Molhe na praia da Areia Dourada e microdunas na praia Formosa.....	45
Figura 15: Praia de Ponta de Matos.....	45
Figura 16: Calçadão e rua erodidos na praia de Ponta de Matos.....	46
Figura 17: Praia de Miramar.....	47
Figura 18: Comunidade Portelinha e fim da praia de Miramar	47
Figura 19: Mapa de localização dos processos erosivos costeiros em Cabedelo	48

LISTAS DE SIGLAS

CTE – Comissão Técnica Estadual

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

IFPB – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

MMA – Ministério do Meio Ambiente

ONG – Organização Não Governamental

PEMAV – Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha

PNGC – Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PNRM – Política Nacional para os Recursos do Mar

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SPU – Secretaria do Patrimônio da União

SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

ZCB – Zona costeira do Brasil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
 CAPÍTULO I – Caracterização da Área em estudo.....	18
1.1 Aspectos Fisiográficos.....	18
1.1.1 Clima	18
1.1.2 Relevo e Geologia	19
1.1.3 Vegetação	20
1.1.4 Hidrografia	21
1.2 Aspectos Oceanográficos	22
1.2.1 Ventos.....	22
1.2.2 Ondas	23
1.2.3 Correntes Marinhas.....	23
1.2.4 Marés	24
1.3 A Ocupação da Zona Costeira	24
1.3.1 Ocupação da Zona Costeira Brasileira	24
1.3.2 Ocupação da Zona Costeira de Cabedelo	25
1.4 Atributos Paisagísticos e Turísticos da Área em Estudo.....	27
 CAPÍTULO II - O problema da Erosão Costeira e o Uso da Orla	29
2.1 Causas da Erosão Costeira.....	30
2.1.1 Causas Naturais	30
2.1.2 Causas Antrópicas	31
2.2 Impactos Ambientais Decorrentes do Uso da Orla	31
2.3 O Gerenciamento Costeiro	33
 CAPÍTULO III - Impactos e Condições Ambientais das praias do Município de Cabedelo-PB.....	34
3.1 Praia de Intermares	36
3.2 Praia Ponta de Campina.....	38
3.3 Praia do Poço.....	40
3.4 Praia de Camboinha.....	42
3.5 Praia Areia Dourada e Formosa.....	43
3.6 Praia Ponta de Matos	45
3.7 Praia de Miramar	46
 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
 REFERÊNCIAS	51

ANEXOS	55
APÊNDICE	56

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma vasta área costeira, abrigando uma enorme diversidade de ecossistemas de grande importância ambiental. Entre estes temos mangues, lagunas, estuários, recifes de corais, praias, além de outros que igualmente possuem significativa riqueza natural e ambiental.

Devido a estas belezas naturais, ocorre o aumento da densidade demográfica e nota-se o crescente número de problemas ambientais nestas áreas. Decorrentes de processos naturais e/ou da interferência antrópica, que causam danos ao meio natural, como por exemplo, a erosão costeira.

O contingente populacional em torno dos litorais tem aumentado constantemente. Atualmente cerca de 80% da população mundial vive em uma área que não ultrapassa 200 km da costa. No Brasil a densidade demográfica em torno do litoral é bem acima da média mundial.

Essas zonas costeiras particularizam-se também por uma apropriação cultural, que as caracteriza como espaço do lazer. A maior parte das metrópoles contemporâneas localiza-se a beira mar, dessa forma, estas áreas abrigam um contingente populacional denso e concentrado com uma gama de atividades econômicas (MORAES, 1996).

A beleza cênica que as paisagens costeiras possuem, atraem muitas pessoas com o intuito de usufruir destes espaços. No entanto, este uso deve ser feito de maneira consciente, com um planejamento adequado, no intuito de minimizar os impactos ocasionados pela ocupação desordenada.

As zonas costeiras são constituídas por diversos elementos morfo-sedimentares, interdependentes através de processos hidrodinâmicos, sedimentares, morfológicos e ecológicos. Estas características conferem às áreas costeiras, uma dinâmica natural complexa, que nem sempre é compatível com os usos a que está sujeita.

A intensa ocupação e pressão antrópicas (cerca de dois terços da população mundial vive em zonas costeiras) tornam as zonas costeiras cada vez mais vulneráveis à ação de fatores naturais (tempestades, tsunamis, subida do nível médio do mar) e, também, à própria ação do Homem (redução de fontes sedimentares, dragagens, destruição de sistemas dunares, introdução de fontes de poluição). Como consequência, assiste-se a fenômenos com graves riscos associados, como a erosão costeira, o assoreamento de estuários e de lagunas e a poluição de zonas sensíveis (FORTUNATO et al., 2008).

Em virtude da complexidade natural e do nível de intervenção humana na organização do espaço geográfico do ambiente costeiro, esse segmento do relevo vem merecendo atenção cada vez maior quanto à manutenção do seu equilíbrio, o que acaba levando à necessidade de um conhecimento detalhado de suas estruturas e das forças que intervêm no ajustamento de suas formas (FEITOSA, 1996; *apud* FURRIER, 2007).

Quando a ocupação torna-se intensa, os fatores antrópicos superpõem-se aos fenômenos dinâmicos, exacerbando as suscetibilidades naturais e introduzindo suscetibilidades induzidas e criando situações de crises cada vez mais complexas de diversos tipos (SUGUIO et. al., 2005; *apud* FURRIER, 2007).

A gestão da zona costeira pode ser complexa e controversa, envolvendo conflitos relacionados aos elevados interesses públicos e privados. Historicamente as tentativas de gerenciar o problema têm sido alternativas para modificar os processos costeiros naturais. Embora, em alguns casos, tais soluções tenham dado respostas positivas, em muitos outros, elas podem contribuir com o agravamento da situação, apenas transferindo a problemática para outro lugar.

Propomos então realizar um trabalho com o objetivo de estudar as condições ambientais e os impactos ocorridos nas praias do município de Cabedelo, levantando informações e características deste litoral, analisando a relação entre as ações antrópicas e as condições ambientais locais e identificar os pontos do litoral com indícios erosivos. Visando possibilitar uma maior compreensão da dinâmica na área, e fornecer informações para uma gestão costeira adequada.

Um dos instrumentos utilizados nas etapas de estudo de diagnóstico e monitoramento costeiro e que serve como ferramenta para fins de planejamento e ordenamento territorial é o método de aplicação de listas de controle de campo (*field checklists*). Estas são ferramentas de grande utilidade nesse processo de identificação, caracterização e acompanhamento da evolução da erosão na zona costeira, visando promover uma gestão costeira mais consistente do trecho selecionado para estudo.

O método de estudo, utilizado no desenvolvimento desta pesquisa, baseia-se na elaboração de listas de controle de campo a fim de avaliar as condições que produzem uma aceleração do ritmo erosivo em áreas costeiras do Município de Cabedelo-PB. Desse modo, as *checklists* consistem na listagem de um conjunto de variáveis relevantes para a concretização de um determinado objetivo, que são, caso a caso e individualmente, identificadas, caracterizadas e ordenadas em relação a uma escala pré-definida, estabelecendo a sua importância relativa para o objetivo em causa.

A utilização de *checklists* como instrumento de gestão e classificação de uma linha de costa foi pela primeira vez utilizado pelo projeto *Erosion*, nos Estados Unidos em 1975. Em 1982, Tainter publicou seu trabalho que reunia diversas informações referentes aos problemas de estabilidade de escarpas costeiras também nos Estados Unidos, a partir do uso de um *checklist*. Em 1985, O' Neil apresentou um *checklist* para a determinação preliminar da erosão costeira instalada em Nova York e seus agentes causadores (SCUDELARI, et al. 2007).

Por se tratar de uma proposta relativamente nova, no meio científico, são poucos os trabalhos desenvolvidos no Brasil (OLIVEIRA et al. 2007; SCUDELARI et al. 2007; BRAGA, 2005; REIS & ALMEIDA, 2009).

É notório que a urbanização do litoral causa danos ao ambiente costeiro, seja ele a curto, médio ou longo prazo, e que pouco são os dados sobre a dinâmica costeira do Estado da Paraíba. Durante a realização dessa pesquisa, chegamos a resultados de estudos do tipo monografias, dissertações e teses, que trazem dados de análises realizadas em curtos períodos de tempo. Isto é, os dados encontrados são poucos, e não apresentam séries longas, históricas, do comportamento das praias do litoral do Estado.

De acordo com Neves (2003), a Paraíba possui um litoral de aproximadamente 140km localizando-se entre as coordenadas 06° 26' 00''LS e 07° 43' 00''LW, se estendendo do estuário do rio Guajú (ao norte), até o estuário do rio Goiana (ao sul), englobando 13 municípios que ocupam uma área de 2.640Km², com formação de 56 praias, e uma população de 959.118 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2000.

O litoral norte se estende do estuário do rio Guajú até o estuário do rio Paraíba. Político-administrativamente é composto, no sentido N-S, pelos municípios de Mataraca, Baía da Traição, Rio Tinto, Marcação e Lucena. Ocupa uma superfície de 1.101 km² com uma população de 50.252 habitantes e uma densidade demográfica de 45,6 hab./Km² (NEVES, 2003).

O litoral sul é a região compreendida entre o estuário do rio Paraíba e o estuário do rio Goiana. É composto, no sentido S-N, pelos municípios de Pitimbu, Caaporã, Alhandra, Conde, João Pessoa, Bayeux, Santa Rita e Cabedelo. Este setor da zona costeira abrange uma superfície de 1.539 km² com uma população de 908.866 habitantes e uma densidade demográfica de 590,5 hab./Km² (NEVES, 2003).

A área de estudo desta pesquisa abrange todo o litoral do município de Cabedelo (Figura 01), que situa-se na porção leste do estado da Paraíba, entre as coordenadas 06°57'56'' a 07°05'59'' de latitude sul, e 34°49'31'' a 34°51'57'' de longitude oeste. Na

mesorregião da Zona da Mata paraibana, numa península entre o Oceano Atlântico e o Rio Paraíba. Sua área é de pouco mais de 32 Km² e uma população de aproximadamente 58.000 habitantes (IBGE, Censo de 2010). Limita-se com os municípios de Santa Rita e Lucena a Oeste, João Pessoa ao Sul e o Oceano Atlântico ao Norte e Leste.

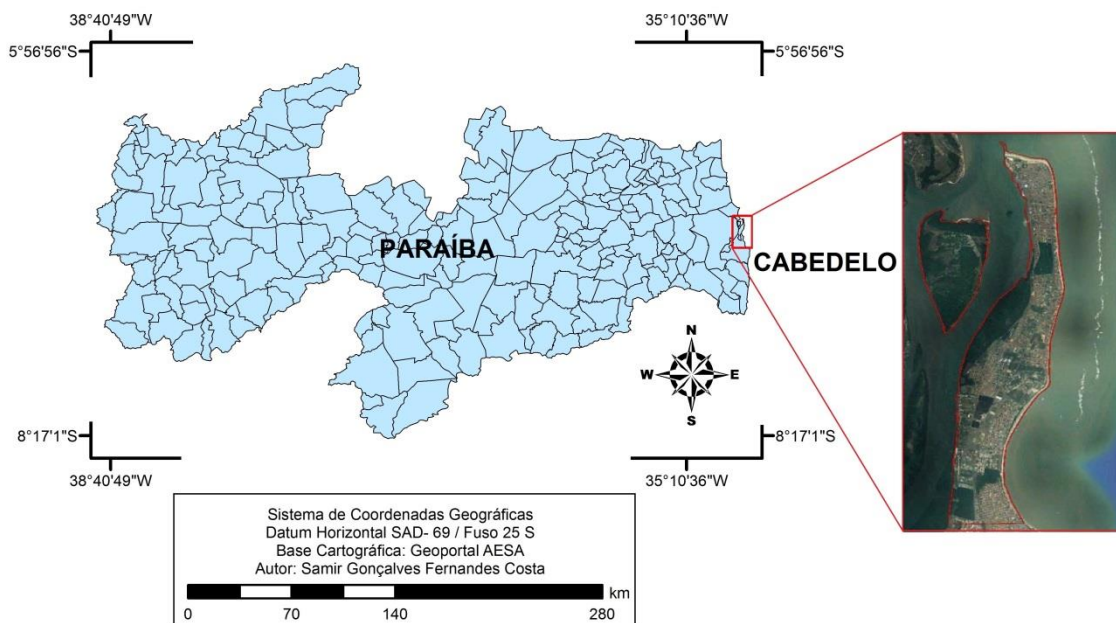


Figura 01 - Mapa de Localização do município de Cabedelo.
Autor: Samir Gonçalves Fernandes Costa

A orla marítima do município de Cabedelo estende-se por aproximadamente 15 km. Inicia na antiga foz do rio Jaguaribe ao sul (praia de Intermares), fazendo divisa com João Pessoa na praia do Bessa, e prolonga-se até o porto de Cabedelo. Neste trecho de 15 km são encontradas as praias de Intermares, Ponta de Campina, Praia do Poço, Camboinha I, Camboinha II, Camboinha III, Areia Dourada, Formosa, Ponta de Matos e Miramar.

CAPITULO I – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

1.1 Aspectos Fisiográficos

1.1.1 - Clima

O clima do município de Cabedelo é denominado As', segundo a Classificação de Köppen, definido como sendo um clima quente e úmido com estação seca no verão e chuvosa no outono-inverno, com temperaturas médias que variam entre 25°C e 28°C.

No mês de janeiro é iniciado o período chuvoso, e vai se intensificando nos meses de fevereiro e março, sendo os meses de abril, maio e junho os mais chuvosos (cerca de 60% do volume anual). De setembro a dezembro compreende os meses com menor índice de pluviosidade, recebendo chuvas regulares cerca de cinco vezes menor que a dos meses mais chuvosos.

Como Cabedelo é uma cidade vizinha a João Pessoa, e não ocorre interferência de qualquer acidente orográfico capaz de proporcionar modificações significativas, os parâmetros meteorológicos de João Pessoa, podem ser aplicados indistintamente em Cabedelo-PB.

De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período entre 1961 e 1990, a média anual de pluviosidade de João Pessoa ficou em torno de 2.132mm. A evaporação ficou em torno de 1.313mm anuais, portanto um superávit de 819mm, o que é normal para um município litorâneo. Mas se compararmos estes dados com os do sertão semi-árido, a diferença é grande, sendo este superávit em alguns casos maior que a média anual de pluviosidade destes municípios.

A taxa de insolação e a radiação solar possuem índices elevados e, consequentemente, produzem altas taxas de energia solar, condicionando elementos como temperatura, evaporação e luminosidade, e por conseguinte, influenciando diretamente nos vários ciclos ambientais, entre os quais o hidrológico.

Segundo a GEOCONSULT (2003), empresa que realizou o EIA/RIMA (Estudo de impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental), para a implantação do Grande Moinho Tambaú, a insolação média de Cabedelo fica em torno de 2.500 horas por ano.

A umidade relativa do ar é elevada, com uma média anual em torno de 77%, sendo esta, condicionada pelas correntes eólicas advindas do litoral. A umidade relativa do ar é diretamente proporcional à pluviosidade, ao seja, quanto maior a precipitação, maior a umidade relativa do ar.

1.1.2 - Relevo e Geologia

O município de Cabedelo está inserido em uma unidade geomorfologicamente identificada como planície costeira, com níveis altimétricos que variam entre 0 e 10 metros, aproximadamente. O relevo local, de origem Quaternária, é marcado pela ocorrência de praias, terraços, restingas, recifes e cordões litorâneos, posto que a sua formação é resultante da ação de elementos marinhos e flúvio-marinhos. Sendo assim, todas as atividades que se desenvolvem no município têm ligação direta com as características litorâneas do mesmo (FALCÃO, 2005).

O relevo de Cabedelo é predominantemente plano, sendo resultante da evolução de uma restinga arenosa, acrescida marginalmente a oeste pela progradação da vegetação de mangue, e a leste de areias marinhas praias. Portanto, resultante de uma área de acumulação de sedimentos fluviais em uma planície litorânea costeira (Figura 02).

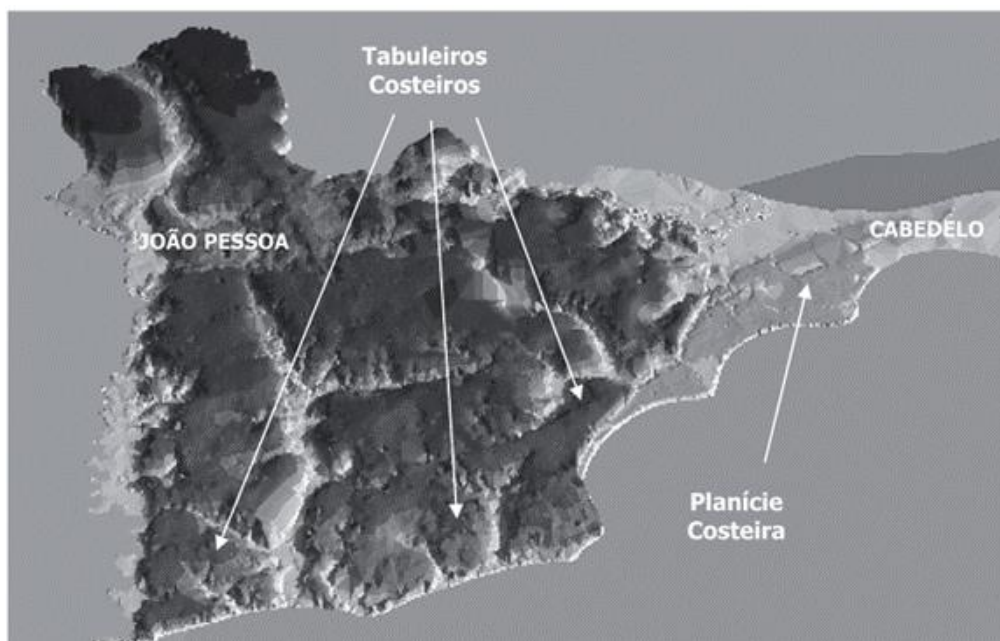


Figura 02 – Modelo Digital de elevação da Cidade de João Pessoa e parte do município de Cabedelo-PB. Fonte: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413>.

A geologia da área é predominantemente sedimentar, representada por depósitos que vão do Cretáceo ao Holoceno. Os sedimentos Quaternários são predominantes e constituem toda a área da planície de Cabedelo que é dominada ao sul e sudeste pelos depósitos plio-pleistocênicos da Formação Barreiras que serviram de apoio ao desenvolvimento da restinga. O assoalho onde se depositaram os sedimentos quaternários é representado pelas rochas cretácicas do grupo Paraíba: calcários da Formação Gramame e arenitos da Formação Beberibe. Destes, só os calcários afloram a sudoeste da área e são explorados economicamente desde tempos mais remotos (ROCHA, 1996).

Boa parte do litoral de Cabedelo é protegido por arrecifes, que ficam bem alinhados a aproximadamente 1km de distância da praia. Nestas estruturas naturais se dá toda a rebentação das ondas na baixa-mar, já que na preamar são submersas. Estes arrecifes provavelmente foram gerados por litificação interna do sedimento de praia, após haver uma superconcentração de carbonato de cálcio no ambiente. Para a geologia este processo é rápido podendo ocorrer num prazo de 10 anos. Alguns arrecifes são colonizados por corais e podem aflorar nas marés baixas.

Segundo Rocha (1996), os solos de Cabedelo foram desenvolvidos sob sedimentos predominantemente areno-quartzosos não consolidados, recentes, de origem marinha e flúvio-marinha, referidos ao Holoceno. Possuem característica geral que se resume a solos de aporte bruto marinho e fluvio-marinho muito profundos, ácidos e com pouca ou quase nenhuma vocação agrícola. As variações no quadro pedogenético geral são promovidas, sobretudo pela presença de micro-relevos, pela proximidade do mar, pelo nível do lençol freático e pela influência flúvio-marinha.

No tocante ao transporte de sedimentos, através da dinâmica eólica ou da dinâmica costeira, tem direções preferenciais para norte.

1.1.3 - Vegetação

A cobertura vegetal é representada por associações de mata atlântica e manguezais. Possui a mata da restinga, composta por 116,83 ha de vegetação com árvores de 10 a 15 metros de altura. A Mata de Restinga caracteriza-se pela presença de algumas espécies caducifólias, árvores de porte modesto, com troncos de diâmetros pequenos, ausência quase total de epífitas e carência de umidade do ambiente, fato este decorrente da excessiva porosidade dos seus solos arenosos. O seu representante mais notável é o cajueiro

(*Anacardium occidentale* L.). Entre outras espécies tem-se: Oiti-de-praia (*Moquilea tormentosa* Benth), Goiti (*Couepia impressa* Planch), Aroeira da praia (*Schinus teribinthifolius* Raddi), Maçaranduba (*Manilkara* sp) (NEVES, 2003).

As Formações Pioneiras das Praias são constituídas de uma vegetação predominantemente herbácea, adaptada às condições de elevada salinidade. Algumas espécies apresentam folhas suculentas como defesas à seca fisiológica local (ex: bredo de praia). Existem plantas estoloníferas, cujos caules superficiais ou pouco imersos no sedimento, as protegem da movimentação constante da areia pela ação do vento (ex: salsa de praia) (NEVES, 2003).

Os manguezais participam na fertilização da zona costeira e como refúgio de espécies marinhas e continentais, além da reprodução de espécies, constitui uma formação florestal perenifolia, com espécies adaptadas ao ambiente flúvio marinho, de salinidade elevada, solos instáveis pantanosos, com alto teor de matéria orgânica em decomposição. Suas principais espécies são: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue de botão (*Conocarpus erectus*), samambaiçu (*Dicksonia sellowiana*) e guaxuma (*Triumfetta semitriloba*).

1.1.4 - Hidrografia

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Norte drena uma área de aproximadamente 32% do território paraibano, com cerca de 20.000km². Limita-se ao Norte com as bacias hidrográficas dos rios Piranhas e Curimataú, ao Sul com a bacia hidrográfica do rio Gramame, a montante com a bacia do rio Mamanguape e desagua no oceano atlântico.

O principal rio que dá nome a bacia hidrográfica é o próprio rio Paraíba do Norte, de regime perene, que nasce no município de Monteiro-PB, na serra Jabitacá, onde é conhecido como rio do Meio, percorre aproximadamente 300Km, e deságua no oceano atlântico, junto ao município de Cabedelo.

Toda a face oeste do município de Cabedelo é banhada pelo rio Paraíba do Norte, ou simplesmente rio Paraíba, que foi de extrema importância na história da Paraíba, e atualmente ainda é, pelo motivo de sediar o Porto de Cabedelo, que é fundamental para o desenvolvimento econômico do município (Figura 03).



Figura 03 – Foz do Rio Paraíba do Norte. Cabedelo-PB.

Fonte: <http://blog.brasilturista.com.br/cabedelo-paraiba-cidade-de-belas-praias-e-de-um-por-do-sol-inesquecivel/>

1.2 - Aspectos oceanográficos

1.2.1 Ventos

Vento pode ser definido como o movimento horizontal do ar sobre a superfície do Globo. Movimento este, que ocorre por conta do diferenciado aquecimento nas regiões da Terra.

Os ventos são os grandes responsáveis pela dinâmica costeira, tendo um papel importante na sedimentação litorânea e na formação das ondas, contribuindo, também para a geração das correntes litorânea. São caracterizadas principalmente por sua velocidade e direção preferencial (REIS, 2008).

Os ventos de Cabedelo podem ser caracterizados como estáveis onde a velocidade e as direções são bastante constantes ao longo do ano. A direção principal do vento é E-ESE. A velocidade mais frequente do vento varia entre 10 e 15 m/s, vindo da direção E-SE.

1.2.2 Ondas

As ondas podem ser consideradas como perturbações na interface entre duas meios de densidades diferentes. Dentre os vários tipos de ondas que ocorrem no oceano estão as ondas superficiais de gravidade geradas pelo vento. As ondas superficiais de gravidade são a principal e mais constante forma de transporte de energia no mar, exercendo papel predominante na determinação das feições costeiras e constituindo-se na mais efetiva ameaça às obras costeiras, à segurança da navegação e às operações navais (MMA, 2003; *apud* ALMEIDA, 2011).

Sobre o processo de formação das ondas Muehe (2009, p262) explicita:

A ondulação que costumamos ver na superfície do mar é devida à ação do vento. Este, por soprar em rajadas, exerce variação de pressão que provoca, em resposta, oscilação vertical na superfície da água, que se torna rugosa. O vento passa, então, a empurrar esta ondulação, ao mesmo tempo que cria depressão, por turbulência, a sotavento de cada ondulação. O efeito combinado de variação de pressão, tração e turbulência molda a configuração das ondulações, também denominadas ondas de gravidade. À medida que o vento sopra, as ondas ou vagas vão aumentando de altura, comprimento e velocidade até um limite que depende da velocidade do vento. Para isso é necessário que o vento sopra tempo suficiente ao longo de uma distância mínima chamada pista (*fetch*). Ondas geradas numa lagoa não atingem o pleno desenvolvimento, como no mar, por falta de pista. O mesmo efeito ocorre se o vento não sopra o tempo mínimo necessário.

1.2.3 Correntes Marinhas

As correntes marinhas, em geral, têm origem, nas diferenças de pressão e temperatura das massas de água, inclusive estando interligadas aos períodos de gelo e degelo das calotas polares.

De acordo com Reis (2008), a circulação das águas costeiras apresenta características complexas devido à combinação de vários fatores: ondas superficiais, ondas internas, correntes de maré, correntes geradas pelo vento, interação com as correntes oceânicas e vórtices que delas se desprendem etc.

A mudança do perfil das praias é decorrente da dinâmica das correntes geradas por ondas: correntes normais e correntes paralelas ou longitudinais. Estas duas formas são responsáveis pelo transporte litorâneo de sedimentos e pelas mudanças na morfologia costeira (REIS, 2008).

1.2.4 Marés

As marés são movimentos de fluxo e refluxo das águas do mar, que são provocadas pela atração da lua e secundariamente o sol.

As mudanças contínuas de posição entre Sol, Lua e Terra, proporcionam a existência das marés astronômicas nos grandes corpos de água. Ventos soprando do mar e tempestades com queda abrupta de pressão atmosférica podem ocasionar rápidas elevações do nível médio do mar, constituído as marés meteorológicas, ressacas ou ondas de tempestades. Quando esses fenômenos acontecem durante os períodos de marés de sizígia, praias arenosas baixas podem ser inundadas produzindo erosão e causando verdadeiras catástrofes. Quanto às marés astronômicas, as correntes que se estabelecem entre os períodos de baixo mar e de preamar só são significativas em terrenos de transporte de sedimentos em costas baixas com marés de grande amplitude (REIS, 2008).

O mecanismo das marés é de extrema importância para a caracterização da geomorfologia costeira, dependendo desta pode ocorrer sedimentação ou erosão. As feições de praias, promontórios ou enseadas, por exemplo, dependem diretamente do tipo de influência que a maré irá exercer naquele trecho do litoral.

1.3 - A ocupação da Zona Costeira

1.3.1 – Ocupação da Zona Costeira Brasileira

A ocupação da faixa litorânea brasileira vem ocorrendo desde o início da colonização, com a implantação de atividades portuárias voltadas à exportação. A fase de industrialização conduziu a uma intensificação do uso dos ecossistemas litorâneos, principalmente os lagunares e estuarinos, através da implementação de projetos industriais. Aliados a isso destaca-se, ainda, a ampliação de portos e terminais de escoamento de produtos destinados a atender a demanda interna e externa (DIEGUES, 1996).

A Zona Costeira do Brasil (ZCB) se estende da foz do rio Oiapoque ($04^{\circ}52'45''\text{N}$) à foz do arroio Chuí ($33^{\circ}45'10''\text{S}$), e dos limites dos municípios da faixa costeira, a oeste, até as 200 milhas náuticas, incluindo as áreas em torno do Atol das Rocas, dos arquipélagos de

Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo e das ilhas de Trindade e Martin Vaz, situadas além do citado limite marítimo. (OLIVEIRA & NICOLODI, 2012).

A faixa terrestre, de largura variável, se estende por aproximadamente 10.800 quilômetros ao longo da costa, se contabilizadas suas reentrâncias naturais, e possui uma área de aproximadamente 514 mil km², dos quais 324 mil km² correspondem ao território de 395 municípios distribuídos ao longo dos 17 estados litorâneos (ZAMBONI & NICOLODI, 2008).

O contingente populacional em torno dos litorais tem aumentado constantemente, atualmente cerca de 80% da população mundial vive em uma área que não ultrapassa 200Km da costa, no Brasil a densidade demográfica em tornos do litoral é bem acima da média mundial.

Segundo Oliveira & Nicolodi (2012), a população residente na zona costeira atinge quase 44 milhões de habitantes, com uma densidade populacional de 135 hab/km² (seis vezes a média nacional). Destaca-se que 16 regiões metropolitanas brasileiras encontram-se à beira-mar, representando mais de 35 milhões de habitantes – cerca de 20% da população do país - em menos de 1% do território nacional.

O patrimônio natural contido na zona costeira do Brasil pode ser qualificado como de grande valor ambiental, apresentando recursos altamente valiosos, tanto do ponto de vista ecológico quanto socioeconômico. Contudo, este patrimônio encontra-se sob crescente risco de degradação, proporcionalmente à pressão da ocupação antrópica desordenada (FREIRE, 2002).

De acordo com Macedo (2002), os loteamentos litorâneos, não são projetados em função da dinâmica ambiental dos lugares sobre os quais foram implantados. Manguezais, restingas e dunas são exemplos de ecossistemas que não suportam uma ocupação intensiva por estruturas urbanas convencionais. O parcelamento dessas áreas poderá levar à sua destruição, já que os ecossistemas costeiros não podem ser reduzidos a partes dissociadas entre si, sem que ocorra uma perda significativa de suas características.

1.3.2 Ocupação da Zona Costeira de Cabedelo

De acordo com Meneses (2001), os primeiros contatos dos colonizadores portugueses na Paraíba ocorreram por volta de 1554, quando a Coroa Portuguesa incentivou os seus Capitães a conquistarem a área deste estado como forma de enfrentar os franceses que

exploravam o pau-brasil no nordeste. Em cinco de Agosto de 1585, os portugueses comandados por Martin Leitão conquistaram definitivamente a Paraíba.

A ocupação do município de Cabedelo está diretamente ligada à origem do estado da Paraíba, Cabedelo serviu como uma base de operações militares para a conquista do território e a fundação da capitania. A base de operações militares fica bem visível quando se é observado no município, o forte de Santa Catarina construído na foz do estuário do rio Paraíba, para se defenderem de ataques inicialmente franceses, e mais tarde no século XVII, teve papel fundamental na luta contra os holandeses. O forte de Santa Catarina, portanto, foi de fundamental importância para a defesa não só do estado, mas como de todo o nordeste.

No período de 1634 a 1647, a cidade de Cabedelo tinha seu povoado em frente à praia da Ribeira além de dois aglomerados: um de nativos próximos a Fortaleza, então Forte Margareth, e outro na praia, próximo a Ponta de Matos. A formação do povoado estava fortemente ligada à existência da Fortaleza; sua posição ribeirinha, ligada à praia de Ribeira possuía funções múltiplas: a de um atracadouro natural e a de um “porto seguro”. De forma genérica, o seu posicionamento junto ao Rio Paraíba a tornava parada obrigatória para todos os barcos e navio que subiam o rio na direção do “Porto do Capim”, em João Pessoa (MARTINEZ, 1985; *apud* MENESES, 2001).

De acordo com Pimentel (2001), a ocupação urbana no município de Cabedelo passa a se configurar ao final do século XIX com a construção da ferrovia. Esta construção foi autorizada pelo governo imperial em 30 de dezembro de 1880 e inaugurada em 1889. Os comerciantes da capital foram contra a construção desta via férrea por entenderem que a cidade de Cabedelo possui condições naturais muito favoráveis a construção de um porto, e assim as atividades mercantis fossem transferidas para lá.

Segundo Pimentel (2001), Embora as discussões sobre a construção do porto tenham se iniciado em meados do século XIX, apenas em 1935 (46 anos depois da construção da via férrea) o porto de Cabedelo foi construído, foi a partir daí que ocorre a consolidação da ocupação da orla de Cabedelo. Toda a infraestrutura portuária com habitações para os funcionários do porto era necessária para evitar o deslocamento pendular de João Pessoa a Cabedelo, com isso, orientando de forma natural a cidade se expandi no sentido da praia de Ponta de Matos.

Em 1908 Cabedelo emancipou-se politicamente da Capital da província, no entanto em 1928, o então presidente João Pessoa, tira-lhe a condição de município. Por volta de 1940 chega à pavimentação de calçamento da estrada que liga o distrito de Cabedelo a Capital, e por volta de 1952 recebeu pavimentação asfáltica.

Com estas transformações em Cabedelo, a emancipação política acabou acontecendo, e de forma definitiva através da lei 1.631 de 12 de Dezembro de 1957.

Nos anos 60 o porto de Cabedelo foi afetado pela desativação da estrada de ferro que ligava o porto a cidade de Campina Grande, desviando o escoamento da produção oriunda do interior de Estado para o porto de Recife. Com isso a pesca, a extração de caju e coco era a fonte de renda de grande parte da população.

A aceleração do processo de ocupação na restinga de Cabedelo é atribuída, por um lado, ao crescimento das residências secundárias de uma parcela da população do Estado que, a partir da década de 1970, passa a adquirir lotes nas praias de Formosa, Camboinha e Poço e, por outro, à transformação gradativa, a partir da década de 80, de parte dessas residências em moradias fixas (FALCÃO, 2005).

1.4 - Atributos Paisagísticos e Turísticos da Área em Estudo

O município de Cabedelo é muito visitado por turistas o ano inteiro, porém no carnaval, férias e verão a cidade é praticamente invadida por turistas, boa parte deles tem residências de veraneio. As praias do município atingem os mais diversos fins, quem procura um mar mais agitado, ideal para o *surf* ou *kitesurf*, pode ir à praia de Intermares. Já os que procuram águas calmas podem ir às praias de Areia Dourada, Formosa, entre outras.

Praticamente todo o litoral de Cabedelo é protegido por recifes, mas um deles localizado na praia de Camboinha é considerado o mais importante por conta da sua dimensão e por ser muito visitado por turistas e veranistas nas baixas marés. Areia Vermelha como é conhecida comporta uma coroa de areia grossa de cor avermelhada de origem quase que unicamente organógena, com cerca de 150x80 metros (Figura 04).

Apesar de o recife pertencer a praia de Camboinha, a grande maioria dos catamarãs que embarcam em destino a Areia Vermelha, sai da praia o Poço, é uma distância maior a percorrer, mas por conta dos ventos e correntes marinhas, o catamarã sempre tende a seguir na direção esquerda, indo de encontro quase que naturalmente com Areia Vermelha.

Areia Vermelha é um parque estadual, PEMAV (Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha), Figura 04. Existem restrições de uso, mas que infelizmente não são fiscalizadas da maneira correta.

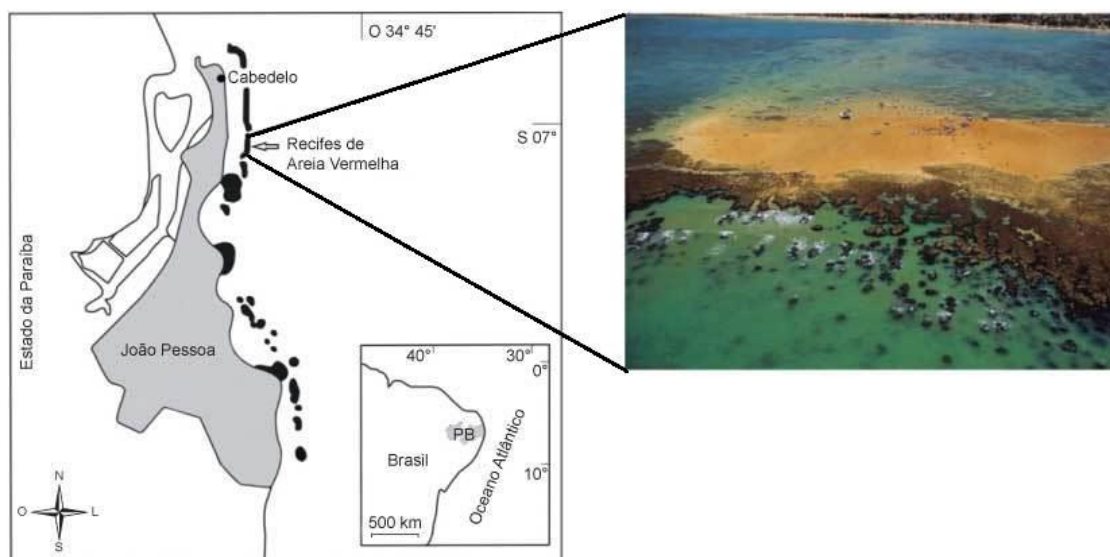


Figura 04 – Localização dos recifes do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha.
 Fonte: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032011000200009&script=sci_arttext

A SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente) em parceria com o IFPB (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba) Campus Cabedelo, com o Batalhão Ambiental da polícia militar do Estado da Paraíba, junto com a Prefeitura Municipal de Cabedelo, e a UEPB (Universidade Estadual da Paraíba), lançaram o projeto Conduta Consciente, que consiste na orientação dos visitantes a respeito das normas do parque, e quando necessário, advertir os banhistas que insistem em infringir as regras do parque.

O PEMAV foi dividido basicamente em três partes, a parte frontal, é reservada ao atracamento das embarcações, as partes laterais reservadas para banho e mergulho, a parte de trás, onde ficam os recifes é proibido o acesso, exceto em casos de pesquisas, onde o pesquisador esteja munido de autorização da SUDEMA.

Na alta temporada, a quantidade de turistas é extremamente alta, com isso, um grupo de pesquisadores da UEPB estuda a capacidade de carga para Areia Vermelha, a fim de restringir o uso e evitar danos ambientais.

CAPÍTULO II- O PROBLEMA DA EROSÃO COSTEIRA E O USO DA ORLA

Erosão no sentido literal, quer dizer perda, retirada, quebra, desgaste. Portanto erosão costeira seria a retirada ou desgaste no ambiente costeiro.

Erosão costeira segundo Braga (2005), é a perda ou deslocamento de sedimentos ao longo da linha de costa devido a ação do vento, ondas, correntes, marés, gelo, escoamento superficial, impacto de tempestade, ou percolação da água subterrânea.

Suguio (1992) define “erosão costeira” como um processo, em geral natural, que pode atuar tanto em costa rasa (com praias) como escarpada (com falésias). Desta maneira, a erosão praial e a erosão de falésias correspondem a tipos particulares de erosão costeira.

O fenômeno da erosão costeira geralmente ocorre em longo prazo, sendo medidas em décadas e séculos. Diversos são os fatores que podem ocasionar a erosão, e estes fatores podem ser naturais ou antrópicos. Como causas naturais primárias podem ser considerado o aumento do nível dos mares, a variação das marés, os ventos, as ondas ou até mesmo falta natural de sedimentos que são transportados pelas correntes costeiras.

A forma com a qual a erosão irá atuar em uma determinada linha de costa é regida pela localização, configuração, orientação e a profundidade dessa região. O material que forma a costa juntamente com o seu grau de exposição ajudará a determinar se ventos, ondas, e precipitações afetarão essa linha de costa.

Os materiais costeiros são definidos em duas categorias: inconsolidados e consolidados. Os materiais inconsolidados não são tão fortemente compactados e são mais vulneráveis a erosão. Os materiais consolidados são áreas com presença de rocha e usualmente experimentam pouca ou nenhuma erosão. (NPRC, 2003; *apud*, BRAGA 2005).

Fundamentalmente, a erosão costeira está relacionada à existência de um *déficit* no balanço de sedimentos litorâneos. Alguns locais são favorecidos por importantes contribuições fluviais ou através da deriva litorânea, enquanto em outros trechos da costa ocorre perda de sedimentos litorâneos para construir campos de dunas, captura de sedimentos em pontais arenosos, decréscimo no suprimento de sedimento pelo represamento de rios, perda de sedimentos em zonas de divergência da deriva ou falta de importantes fontes de suprimento de sedimentos. O balanço de sedimentos pode ser alterado também através de obras de engenharia costeira, como a construção de portos, molhes, quebra-mares, etc. Estas

construções geralmente bloqueiam a deriva litorânea, causando erosão a barlamar da área. (SILVA & SOUZA FILHO, 2005).

Atualmente existem duas linhas de raciocínio sobre o problema da erosão costeira. Uma delas é liderada pela literatura americana que considera que a principal causa do recuo da linha de costa é a elevação do nível relativo do mar. Outra linha de raciocínio liderada pelo Grupo de Estudos de Erosão Costeira da UFBA (Universidade Federal da Bahia) defende que relativamente ao Brasil os casos de erosão costeira podem ser explicados de duas maneiras:

- (1) Resultado dos padrões de dispersão e transporte de sedimentos na zona costeira e;
- (2) Resultado de intervenções humanas na zona costeira seja através da construção de obras de engenharia, uso inadequado do solo, entre outros.

2.1 Causas da Erosão Costeira

A erosão é um processo natural que sempre existiu e ajudou, ao longo da história geológica da Terra, a modelar a costa, embora as evidências demonstrem, no entanto, que agora a atual escala está longe de ser natural. No litoral de Cabedelo, a exemplo de outras áreas do litoral do nordeste do Brasil, em muitos locais, as tentativas de remediar a situação, com obras de engenharia, agravaram e aceleraram ainda mais o processo, gerando erosão à sotamar.

De acordo com Souza (2009), são diversas as causas que podem promover a erosão costeira podendo ser divididas em naturais e antrópicas.

2.1.1 Causas Naturais

- Balanço sedimentar atual negativo originado por processos naturais individuais ou combinados.
- Aporte sedimentar atual naturalmente ineficiente ou ausência de fontes de areias.
- Elevações do nível relativo do mar de curto período devido a efeitos combinados da atuação de sistemas frontais e ciclones extratropicais, marés astronômicas de sizígia e

elevações sazonais do NM, resultando nos mesmos processos da elevação de NM de longo período.

- Fatores Tectônicos: subsidências e soerguimentos da planície costeira;
- Inversões na deriva litorânea causada por fenômenos climáticos e meteorológicos intensos, entre outros.

2.1.2 - Causas Antrópicas

- Urbanização da orla, com destruição de dunas e / ou impermeabilização de terraços marinhos holocênicos e eventual ocupação da pós-praia;
- Implantação de estruturas rígidas ou flexíveis, paralelas ou transversais à linha de costa: espigões, molhes de pedra, enrocamentos, *píers*, quebra-mares, muros, etc., para "proteção costeira" ou contenção/mitigação de processos erosivos costeiros ou outros fins;
- Retirada de areia de praia por: mineração e/ou limpeza pública, resultando em déficit sedimentar na praia e/ou praias vizinhas;
- Mineração de areias fluviais e desassoreamento de desembocaduras; dragagens em canais de maré e na plataforma continental: diminuição/perda das fontes de sedimentos para as praias;
- Conversão de terrenos naturais da planície costeira em áreas urbanas (manguezais, planícies fluviais/ e lagunares, pântanos e áreas inundadas) provocando impermeabilização dos terrenos e mudanças no padrão de drenagem costeira (perda de fontes de sedimentos);
- Balanço sedimentar atual negativo de corrente de intervenções antrópicas;
- Armadilhas de sedimentos associadas à implantação de estruturas artificiais, devido à interrupção de células de deriva litorânea e formação de pequenas células.

2.2 – Impactos Ambientais decorrentes do Uso da Orla

Toda atividade humana, principalmente que gera acúmulo de capital, pode levar inevitavelmente à degradação ambiental. O desenvolvimento turístico é uma fonte de grande crescimento socioeconômico, porém, se não possuir um planejamento adequado, muito provavelmente irá gerar graves impactos sociais e ambientais.

Cabedelo é um exemplo de cidades com problemas decorrentes dos fatores negativos do turismo acelerado, desenvolvido de forma não estruturada. Torna-se imperiosa, portanto, a busca de soluções que minimizem, e não venha a permitir que as consequências dessas ações continuem a avançar de forma desenfreada.

Diversos são os elementos que promovem alterações na paisagem do litoral de Cabedelo. O Plano de Gestão Integrada da Orla do município de Cabedelo destacou dez destes elementos, que são eles:

- 1) Disposição do coque verde de petróleo-“*Pet-coke*” após a zona de preamar, sem qualquer medida de controle ambiental - Praia de Miramar (atualmente a disposição é feita no ecanto do poço);
- 2) Disposição do coque verde de petróleo-“*Pet-coke*”, próximo a Fortaleza de Santa Catarina, monumento tombado como Patrimônio Histórico Nacional (atualmente a disposição é feita no recanto do poço);
- 3) Lançamento de esgoto no mar, carregado pela galeria de águas pluviais que deságua na praia do Miramar;
- 4) Conflito entre a atividade pesqueira tradicional e o uso comercial (barracas) na praia do Miramar;
- 5) Implantação de obras de contenção da erosão costeira: “gabiões”, entre as praias de Miramar e Camboinha;
- 6) Ocupação irregular dos terrenos de marinha, em detrimento da sua destinação de uso comum do povo (Camboinha);
- 7) Erosão provocada pelo lançamento final de galeria de águas pluviais na praia de Camboinha;
- 8) Implantação desordenada de barracas comerciais nos terrenos de marinha, restringindo o espaço destinado aos banhistas e contribuindo para a perda dos valores estéticos da paisagem litorânea - Praia do Poço.
- 9) Aterramento de maceiós que drenavam as águas pluviais da faixa litorânea, para implantação de lotes, acarretando alagamento de diversos bairros;
- 10) Poluição estética e hídrica da praia de Intermares, provocada pela ocupação irregular das margens do antigo leito do rio Jaguaribe, onde são lançados o lixo e o esgoto provenientes destas ocupações.

2.3 O Gerenciamento Costeiro

A humanidade utiliza o litoral para os mais diversos fins há séculos, porém, o modo de utilização e a intensidade evoluíram com o tempo. E estes usos passaram a degradar o ambiente, e apenas recentemente estes espaços litorâneos passaram a receber atenção necessária.

De acordo com Farinnacio (2008), em 1985 com o lançamento do programa para oceanos e as zonas costeiras pelo Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente – PNUMA, a consideração dos espaços litorâneos foi enfim consagrada no âmbito das ações sobre os mares regionais, tendo sido implementadas convenções regionais direcionadas ao combate a poluição e a gestão ambiental dos espaços marítimos costeiros.

Três anos depois do lançamento do programa para oceanos e as zonas costeiras, foi sancionada a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que Instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) como parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) e Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

O PNGC visa orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural. Promovendo o zoneamento de usos e atividade, dando sempre prioridade a conservação e proteção da Zona Costeira. Os estados e municípios poderão criar seus próprios planos de gerenciamento costeiro através de lei.

O Estado da Paraíba no dia 18 de dezembro de 2007, pelo Decreto nº 28.948, criou a Comissão Técnica Estadual do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (CTE), que é vinculada ao Projeto Orla do Estado da Paraíba, com o objetivo de coordenar as ações voltadas para a implantação, o desenvolvimento e o monitoramento dos Planos de Gestão Integrada da Orla Marítima dos Municípios inseridos na área de Orla do Estado.

A zona costeira brasileira é protegida nas esferas federais, estaduais e municipais. Estas leis, decretos, resoluções e portarias vêm a algum tempo sendo atualizadas para que o ambiente costeiro fique cada vez mais protegido, e que sua ocupação ocorra de forma ordenada. Além de proteger a zona costeira, a legislação brasileira, indica qual esfera do governo é responsável a cada situação.

Algumas leis se destacam por sua objetividade e criação de mecanismos e normas que definem um gerenciamento adequado as mais diversas situações. No caso das leis entrarem em divergência, prevalecerá aquela mais restritiva.

CAPÍTULO III - IMPACTOS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE CABEDELO (PB).

Para a caracterização dos impactos e condições ambientais das praias do município de Cabedelo-PB, foram consideradas duas etapas principais na pesquisa, sendo a primeira (i) a etapa de diagnóstico das áreas de estudo (caracterização do meio físico e levantamento dos fatores antrópicos), e a segunda (ii) correspondente à etapa de avaliação dos impactos na linha de costa decorrentes do processo de ocupação.

Diagnóstico das Áreas de Estudo (etapa i): para o desenvolvimento dos objetivos da pesquisa houve a necessidade de: estudar outras áreas da costa paraibana que apresentam um alto índice de ocupação, concentrado principalmente na linha de costa, entendido como ocupação das praias e margens de estuários; reconhecer a ausência de planejamento e ordenamento territorial e ambiental durante o processo de ocupação; buscar segmentos da costa paraibana que apresentam semelhanças geomorfológicas e dos processos costeiros atuantes.

Para essa etapa foram realizados os seguintes trabalhos: (A) Pesquisa Bibliográfica (catalogação de todo o material necessário para o desenvolvimento do trabalho como: artigos em revistas especializadas, anais de simpósios e congressos, dissertações e teses, conjunto de fotografias aéreas, imagens de satélite, cartas topográficas, mapas geológicos e geomorfológicos, consultas em Universidades, Órgãos Governamentais e Instituições de pesquisa), nas quais vinham sendo desenvolvidos trabalhos relacionados ao tema e a área da pesquisa; (B) Histórico das áreas: obtenção de dados históricos das áreas em jornais e revistas, em entrevistas com moradores das áreas visitadas, entre outros; (C) Trabalhos de Campo: Os trabalhos de campo consistiram em visitas a cada área densamente ocupada, e na aplicação das *checklists*, que contemplaram as seguintes informações: tipo de terreno, geomorfologia local, tipo de ocupação e adensamento populacional, redução das áreas de domínio marinho, fontes de poluição, alterações na dinâmica costeira, evidências de colapsos de estruturas etc. Esses dados associados à fotointerpretação das imagens aéreas/de satélite, além de servir como banco de dados das áreas que foram estudadas, permitiu uma avaliação, em campo, dos impactos na dinâmica costeira local.

Avaliação dos Impactos (etapa ii): nesta etapa os trabalhos consistiram na compreensão dos principais problemas ambientais na faixa litorânea, decorrentes da ocupação sem planejamento, ocorrida ao longo dos anos.

Para essa fase da pesquisa foram realizadas análise dos dados obtidos na etapa (i), através da associação entre fatores naturais, que modificaram a faixa litorânea e os fatores de natureza antrópica identificados como modificadores dos ambientes.

Segundo Farinaccio (2008), a caracterização dos impactos ambientais é o ponto central de um estudo de avaliação de impactos, em especial os relacionados aos ambientes costeiros que apresentam grande mobilidade espacial e temporal. Este autor destaca também a existência de uma grande diversidade de métodos de avaliação de impactos envolvendo diferentes abordagens.

O exame sistemático dos impactos implica nas atividades de identificação, medição e valoração dos prováveis impactos, através de métodos e técnicas objetivas, de modo a garantir resultados consistentes. Como apresentado na introdução desta pesquisa, a avaliação do impacto ambiental tomou por base o Método das Listas de Controle de Campo (*checklists*), que segundo Barbieri (2004), é um dos métodos de caracterização de impactos e avaliação ambiental mais simples para avaliar e interpretar os impactos que poderão ocorrer no caso de ocupação antrópica de uma área.

A elaboração da lista consiste na identificação de características ou indicadores de qualidade ambiental que podem ser impactados pelas ações previstas no processo de ocupação. Por exemplo, o uso de recursos naturais e da infraestrutura existente, alterações da paisagem, alteração do regime hídrico, erosão, assoreamento, poluição atmosférica e hídrica, geração de resíduos sólidos, ruídos, vibrações, intensificação do tráfego na área de influência, valorização ou desvalorização imobiliária, modificações no estilo de vida da população local e nas suas fontes de renda, entre outros.

As *checklists* foram aplicadas em todas as praias do litoral do Município de Cabedelo-PB (apêndice 01).

Foi elaborado uma mapa da área de estudo onde o litoral Cabedelo foi classificado em três tipos diferentes no que se refere a erosão: O setor verde, onde não existe processos erosivos visíveis geralmente são compostos de praias largas, e vegetação pioneira preservada, o setor amarelo onde os processos erosivos não atingem as residências são áreas onde ocorre o choque das ondas em calçadas, ruas, etc. E o setor vermelho onde os processos erosivos atingem as residências geralmente são compostos por áreas onde os proprietários das residências aumentaram seu terreno em direção ao mar.

Para elaboração do mapa foram realizados diversos campos, que eram programados de acordo com a tábua de marés para o Porto de Cabedelo, eram escolhidas marés cheia, de

preferência maré de sizígia, em média os campos eram realizados em uma maré de 2,3 metros.

Com o auxílio de um GPS (Sistema de Posicionamento Global), foram marcados os pontos de início e fim de cada setor, seja ele verde, amarelo ou vermelho. Ao término de coleta dos pontos, foi percorrido novamente o litoral para uma nova marcação de pontos, para que nenhum detalhe deixasse de ser analisado. Ao término da segunda coleta de pontos, foi utilizado um programa de computador (ArcGIS) para a confecção do mapa.

De posse de todos os pontos com indícios erosivos de cabedelo, foram retiradas imagens do *Google Earth* de cada praia, e foi adicionada uma linha paralela a praia que indica em qual setor a faixa da praia se enquadra (verde, vermelho ou amarelo). A seguir a descrição dos dados levantados:

3.1 Praia de Intermares

Intermares é a primeira praia situada no sentido Sul-Norte, em toda sua extensão é possível visualizar que a urbanização vem seguindo a mesma tendência do bairro do Bessa que é predominantemente de moradia fixa.

A Figura 05 mostra uma imagem de satélite de toda a orla da praia de Intermares, as duas marcações de pontos amarelos mostram o início e o fim da praia. A linha paralela a praia significa sua classificação quanto aos indícios erosivos, que em intermares foi classificada como “setor sem indícios erosivos”.

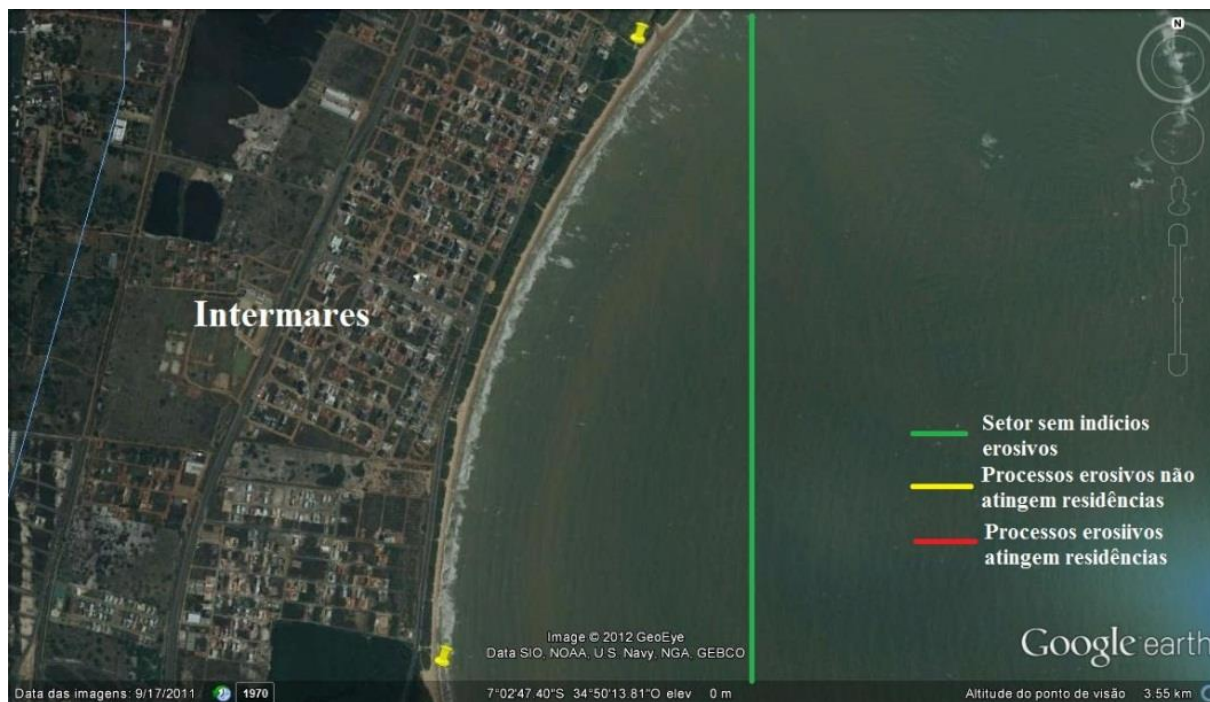


Figura 05: Praia de Intermares.
Organizada por Cristiano Cabral. Fonte: imagem *Google Earth* (2011).

É notável que a urbanização seguiu um ordenamento, com isso, contribuindo para um controle dinâmico da sua orla, fazendo com que nenhuma residência seja atingida/erodida pelo mar mesmo nas marés mais altas. Esta praia não está protegida pelos recifes de arenito como o restante da orla de Cabedelo, e devido a este fenômeno sofre ação direta das ondas e possui alta taxa de circulação da água do mar. As ondas são consideradas como intermediárias, sendo um ótimo lugar para a prática do surfe.

A praia de Intermares possui um enorme valor biológico, não apenas por ser um ambiente costeiro próximo a desembocadura de um rio, mas por ser utilizado pelas tartarugas marinhas para a desova. Em toda sua extensão são observados ninhos protegidos e identificados, este trabalho é coordenado pela ONG Guajiru com o projeto Tartarugas Urbanas, neste projeto os ninhos são protegidos e sinalizados, no período de eclosão dos ovos os integrantes da ONG “auxiliam” os filhotes de tartaruga a alcançarem o mar.

A ONG Guajiru funcionava junto ao bar do surfista, mas um processo estava a anos na justiça para a retirada deste bar, e em Abril deste ano o bar foi demolido, e consequentemente o ponto de apoio da ONG Guajiru. Segundo Walber Farias, Secretário de Meio Ambiente de Cabedelo, a ONG ganhará uma sede, provavelmente onde funcionava o bar do surfista. Como esta construção só será feita junto ao Projeto Orla, um escritório container será instalado na orla para que a ONG funcione provisoriamente.

É importantíssimo destacar a presença de vegetação pioneira preservada (Fig 06), com uma faixa média de 30m, que vai aumentando sua largura, na medida em que se segue para o Norte até chegar a praia de Ponta de Campina, onde, a partir desta, tem sua faixa de vegetação pioneira reduzida.



Figura 06: A - Divisa João Pessoa (Bessa) – Cabedelo (Intermares); B - Vegetação pioneira preservada; Foto do Autor, Dezembro de 2011.

3.2 Praia Ponta de Campina

A praia de Ponta de Campina localiza-se entre a praia de Intermares e a praia do Poço. Diferente da praia de Intermares, Ponta de Campina possui suas residências em sua maioria voltadas ao veraneio. Destacando-se por sua ponta arenosa protegida pelos arrecifes e mar calmo propício ao banho.

Por quase toda sua extensão não é possível identificar processos erosivos, mas nos seus últimos 200 metros são de fácil visualização os processos erosivos costeiros, que estão próximos aos “terrenos de residências”. Na Figura 07, a faixa amarela paralela a praia, próximo ao final da praia de Ponta de Campina, representa um setor com processos erosivos, mas que não atinge as dependências das residências.



Figura 07: Praia Ponta de Campina.
Organizada por Cristiano Cabral. Fonte: imagem *Google Earth* (2011).

Na realidade estes terrenos onde os processos erosivos atuam não são de propriedade de moradores, eles fizeram uma cerca para “aumentar o tamanho do terreno”, assim como ocorre nas praias do Poço e Camboinha. Com receio que estes processos aconteçam de forma mais intensa, os moradores espalham rochas próximo a área que está sendo erodida para diminuir o impacto das ondas (Fig 08 – B).

As características gerais da praia de Ponta de Campina são similares a praia de Intermares, no tocante a presença de vegetação nativa preservada (Fig. 08 – A), porém, a vegetação diminui gradativamente na medida em que nos distanciamos da praia de Intermares e aproximamos da praia do Poço, esta diminuição da vegetação sendo ainda maior depois do promontório.



Figura 08: A – Vegetação pioneira preservada; B – Limite do terreno erodido (visualizar rochas colocadas por moradores para evitar perdas de terreno); Foto do Autor, Dezembro de 2011.

3.3 Praia do Poço

A praia do poço é visivelmente a mais afetada com a ocupação desordenada e consequentemente a que apresenta mais problemas no tocante a erosão marinha de residências e bares. Bares estes, que estão localizados no estirâncio e na pós-praia. Praia com grande atividade turística, principalmente em dias de maré muito baixa onde são feitos os passeios para areia vermelha.

Quando a maré está em seu nível baixo, é possível visualizar uma faixa de areia de aproximadamente 15m em alguns lugares, como no píer 34, por exemplo, porém quando a maré sobe esta faixa de areia desaparece na grande maioria da extensão da orla do Poço, com isso impossibilitando a passagem de pedestres pela praia nas marés cheias.

Como é possível visualizar na Figura 09, quase toda a orla da praia do Poço apresenta indícios erosivos, o setor amarelo mostra os locais onde estes processos erosivos são atuantes, mas que não atingem residências nem trazem prejuízos financeiros aos moradores. Já o setor destacado em vermelho, é o mais críticos, o mar choca-se com os muros de residências, sendo de fácil visualização residências com muros reformados, rachados e até derrubados devido à ação do mar.

Vale salientar que no setor caracterizado como vermelho (processos erosivos atingem residências), o mar atinge o muro dessas residências, ou parte de seu terreno, nunca atingindo o domicílio.



Figura 09: Praia do Poço.
Organizada por Cristiano Cabral. Imagem: *Google Earth* (2011).

Moradores temendo que o mar avance até suas casas, dão o seu “jeitinho” de se proteger, existem locais onde a quantidade de rocha jogada na praia é muito grande chegando a aproximadamente 03 metros de largura (Fig 10), no entanto são rochas calcárias, muito susceptíveis ao intemperismo químico e físico.



Figura 10: A – Maré próximo a cheia (visualizar estruturas de contenção); B – Rochas jogadas na praia para dissipar a energia das ondas; Foto do Autor, Dezembro de 2011.

3.4 Praia de Camboinha

No município de Cabedelo, existe a praia de Camboinha I, Camboinha II e Camboinha III, mas para fim de ordenamento das atividades foi optado por considerar estas 3 praias como sendo apenas uma, portanto denominada simplesmente de praia de Camboinha.

Praia com vegetação fixadora de dunas presente, porém não em toda a sua extensão e sendo apenas uma faixa estreita, de aproximadamente 3 metros de média nos locais onde possuem. Possui uma faixa de areia satisfatória a exceção de um trecho localizado, no sentido de sua extensão, no centro da praia.

Nesta praia ocorrem processos erosivos que atingem os muros das residências (faixa vermelha, Figura 11) exatamente onde os terrenos de residências ou associações estão metros a frente do que realmente lhe pertencem, os proprietários aproveitaram que a fiscalização foi falha por muitos anos e estenderam o seu terreno, e agora recebem respostas da natureza ao que lhe foi retirado.



Figura 11: Praia de Camboinha.
Organizada por Cristiano Cabral. Imagem: *Google Earth* (2011).

Os donos destas residências estenderam em média 25 metros sua propriedade (Fig. 12 – A), porém a SPU (Secretaria do Patrimônio da União) está fiscalizando e já notificou residências para que as demolições sejam feitas. Neste setor erodido, todas as residências

possuem estruturas de contenção, muros reforçados, mesmo assim, com o tempo algumas estruturas vão cedendo e acabam trazendo mais problemas aos proprietários (Fig. 12 – B).



Figura 12: A – Visualizar terreno ao fundo (as residências sem avanço estão na mesma linha que as árvores no canto esquerdo da Imagem; B – Estruturas de contenção e parte de terrenos destruídos; Foto do Autor, Dezembro de 2011.

3.5 Praia da Areia Dourada e Praia Formosa

As praias da Areia Dourada e Praia Formosa, possuem características físicas muito semelhantes, no que se refere a largura das praias, presença de vegetação fixadora de dunas e de microdunas, ausência de processos erosivos, forma de ocupação, por conta disso, neste trabalho foram considerados sendo um único trecho.

Apesar destas praias, não possuírem uma larga faixa de vegetação, como a praia de Intermares, é ausente de processos erosivos visíveis (Fig. 13), todas as residências seguem uma linha comum, ao contrário das praias Poço, Camboinha e Ponta de Campina.



Figura 13: Praia da Areia Dourada e Praia Formosa.
Organizada por Cristiano Cabral. Imagem: *Google Earth* (2011).

Praia de águas calmas, que atrai uma grande quantidade de turistas no verão, chegando a quadruplicar o número de habitantes, portanto as residências são mistas.

Possuem uma faixa de praia considerável, podendo fazer uma caminhada na praia mesmo nas marés cheias, as microdunas são vistas em quase toda extensão destas praias, sendo um pouco mais presente na praia da Areia Dourada, as microdunas são cortadas por caminhos que dão acesso as ruas perpendiculares a praia. As microdunas, por estarem protegidas com a vegetação, funcionam como um banco de sedimentos que fazem uma proteção natural (Fig. 14 – B).

Apesar de serem praias sem indícios erosivos, molhes são observados em toda a sua extensão, com indícios de engorda de praia (Fig 14 – A).



Figura 14: A – Visualizar no canto esquerdo da imagem a estrutura de recuperação de praia (molhe), na praia da Areia Dourada; B – Microdunas na praia Formosa; Foto do Autor, Dezembro de 2011.

3.6 Praia Ponta de Matos

A praia de Ponta de Matos possui um trecho com indícios erosivos mas que não atingem as residências, o trecho se inicia pouco depois da divisa com a praia Formosa (Fig. 15).



Figura 15: Praia Ponta de Matos.
Organizada por Cristiano Cabral. Imagem: *Google Earth* (2011).

O trecho que está sendo erodido é boa parte composto por calçadão (Fig. 16 – A). Há um trecho onde uma rua que passa paralela a linha da praia corre o risco de não existir mais nos próximos anos devido a erosão (Fig. 16 – B). A distância da preamar até as residências fica em torno de 15 metros em alguns locais.



Figura 16: A – Calçadão e Muro de arrimo destruído e solto na praia; B – Rua que está sendo erodida; Foto do Autor, Dezembro de 2011.

As habitações são em sua grande maioria de residência fixa, composta em boa parte por pescadores, donos de barracas, e pessoas que trabalham com o turismo, sendo poucas as residências voltadas para a prática do veraneio.

À medida que se avança em direção ao norte, a faixa de praia aumenta consideravelmente, e não há mais registros de erosão costeira.

3.7 Praia de Miramar

A praia de Miramar, também conhecida como praia do Moinho (por estar localizada a empresa Grande Moinho Tambaú, destinada ao beneficiamento do grão de trigo) localiza-se no extremo Norte do Município de Cabedelo, tendo no seu limite Norte a desembocadura do rio Paraíba do Norte.

Na Figura 17 é possível visualizar uma larga faixa de praia, pouca vegetação pioneira, e ausência de processos erosivos. A comunidade destacada na Figura 17 (“Portelinha”) vem se instalando desde meados de 2005.



Figura 17: Praia de Miramar.
Organizada por Cristiano Cabral. Imagem: *Google Earth* (2011).

Através do recurso Imagens históricas do *Google Earth*, pode-se visualizar imagens de satélite (Landsat) do ano de ano de 2005, e comparando com as imagens de satélite atuais observa-se que em 2005 quase não existiam residências no local, mas atualmente moram dezenas de famílias (Fig. 18). Como toda construção irregular, tende a crescer desordenadamente, a previsão para essa área é a construção de residências cada vez mais próximas do mar, o que pode vir a causar problemas erosivos, dentre outros problemas ambientais, em um futuro não muito distante.



Figura 18: A – Comunidade Portelinha na praia de Miramar; B – Fim da praia de Miramar; Foto do Autor, Dezembro de 2011.

De posse de todos os pontos coletados no campo, de uma análise criteriosa de cada praia, foi confeccionado o mapa final, onde indica todos os pontos com processos erosivos no litoral de Cabedelo.

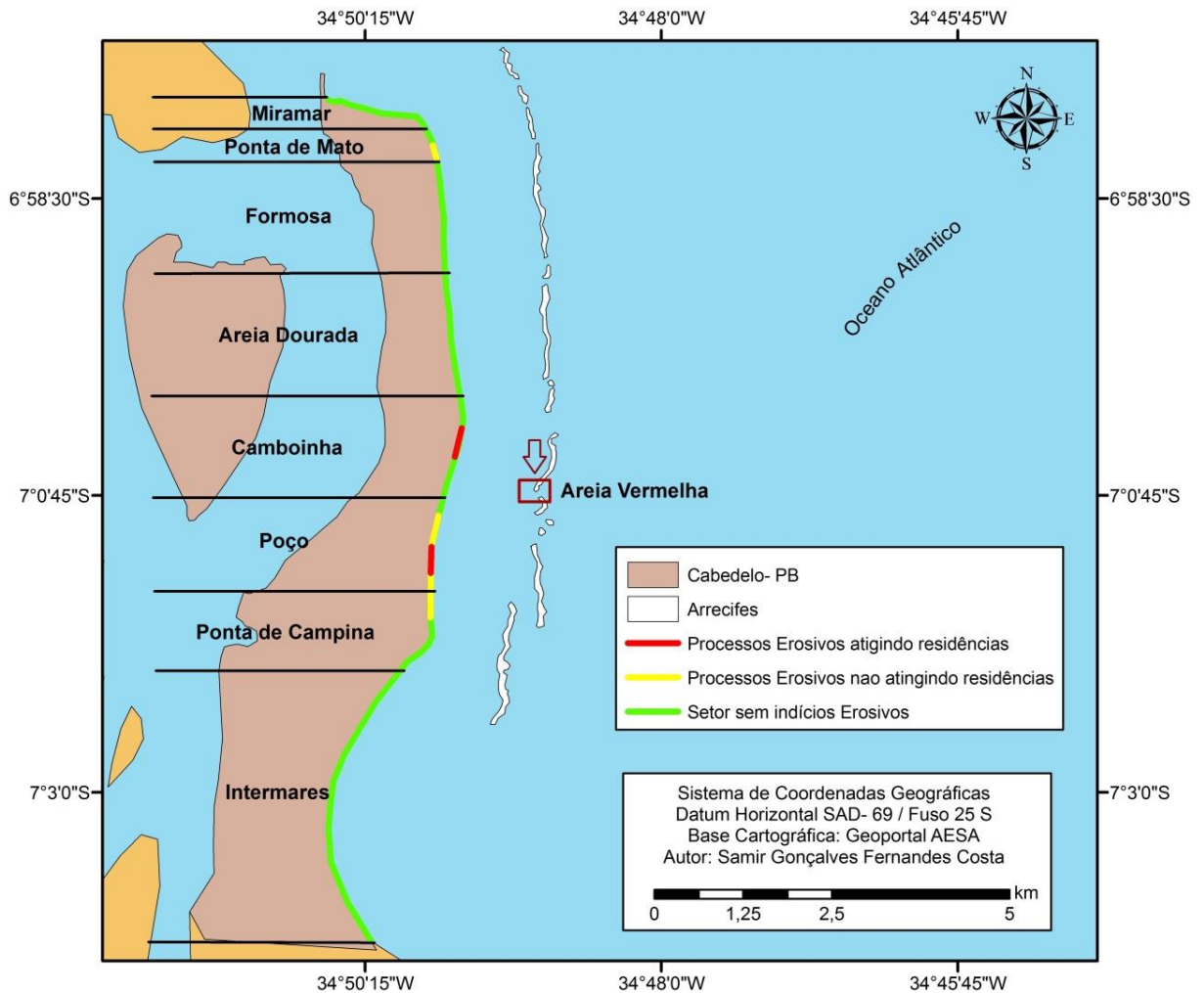


Figura 19 : Localização das praias de Cabedelo caracterizadas a partir da aplicação das *checklists* de caracterização e identificação dos processos erosivos costeiros.
 Autor: Samir Gonçalves, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das *checklists* adaptadas às necessidades da área de estudo, permitiu facilitar e direcionar os estudos de campo realizados durante a pesquisa.

As praias do município de Cabedelo são ambientes naturalmente instáveis que se encontram em grande tensão ambiental, principalmente em função de serem espaços utilizados como áreas recreacionais, em torno das quais se instalaram ou estão se instalando, residenciais, balneários e outras atividades turísticas, comerciais e industriais.

Em torno dessa realidade, a erosão progressiva do ambiente praial, em alguns trechos do litoral de Cabedelo pode ser associada a tentativas humanas de reter em posições fixas, edifícios e infraestrutura à beira-mar, podendo resultar numa redução ou perda completa desse ambiente.

Fica evidente um contraste entre praias bem preservadas e erodidas, a praia de intermares teve seus limites respeitados e vegetação preservada, já no poço e camboinha, algumas residências avançaram muito em direção ao mar.

Três setores da orla apresentam processos erosivos onde não atingem residências, fica na praias do Poço, Camboinha e ponta de Matos, estes setores retiram sedimentos do pós-praia, chegando algumas vezes a erodir muito próximo a residências, como acontece na praia do Poço e Camboinha. Vale salientar que os setores que foram classificados como ‘Processos erosivos atingindo residências’, as casas em sua grande maioria estavam além de seu limite permitido. É o que ficou bem evidenciado na praia de Camboinha (ver mapa, Figura 19).

Vale lembrar que a Secretaria de Patrimônio da União, está fazendo um trabalho de fiscalização, com notificação das áreas onde seus terrenos foram aumentados ilegalmente, dentro de algum tempo, que não pode ser precisado, estas áreas ilegais serão demolidas.

As residências que estão no setor de maior risco, tendem a obter mais problemas com o decorrer dos anos, pois as estruturas de contenção que foram feitas, não são adequadas e não passam por nenhum tipo de manutenção.

Enfim, diante dos resultados obtidos, torna-se imprescindível, portanto a busca de soluções que minimizem, ou de uma ótica mais otimista, não venha a permitir que as consequências dessas ações continuem a avançar de forma desenfreada.

Para um gerenciamento costeiro “eficaz” é de fundamental importância o conhecimento da vulnerabilidade da zona costeira em relação às modificações da posição da

linha de costa, sendo esta ferramenta indispensável para evitar os riscos de perda de propriedades por efeito de erosão.

Nesse contexto, torna-se necessário a continuidade de ações de pesquisa com levantamento de dados e análise de aspectos da vulnerabilidade e das características morfológicas do relevo costeiro, ou seja, dos elementos que definem o ambiente costeiro e sua atratividade e potencial de uso.

Portanto, as pesquisas que vêm sendo realizadas ao longo do litoral paraibano somam-se aos nossos esforços de avaliar de forma integrada os processos costeiros do litoral paraibano ao longo do Quaternário, com o objetivo central de analisar as áreas susceptíveis a erosão, e para delimitação de áreas de recuperação e reordenamento territorial, pois cabe ressaltar que o mesmo possui um grande potencial turístico natural, que por si só requer sua preservação para utilização sustentável dos seus espaços costeiros.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. da S. 2011. **O uso de checklist como ferramenta para identificar a erosão das falésias do litoral sul de João Pessoa (PB)**. Universidade Federal da Paraíba. Graduação em Geografia. Monografia.
- ATAÍDE, V. F. da S.; RODRIGUES, A. P.; BEZERRA, M. A.; **Os impactos ambientais no Complexo de Formação vegetais do município de Cabedelo – PB**. XVI Encontro Nacional de Geógrafos, 2010.
- ARC - Auckland Regional Council, 2000, **Coastal hazard strategy and coastal erosion management manual**. Technical Publication, n° 130, 113p.
- BARBIERI, J.C. (2004). **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 328p. Editora Saraiva, São Paulo, SP, Brasil. ISBN: 9788502064485.
- BRAGA, K.G., 2005, **O uso de checklist na identificação dos processos erosivos costeiros**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Sanitária, PPgES, UFRN, Natal, 109p.
- DIEGUES, A. C. S. **Ecologia Humana e planejamento em áreas costeiras**. São Paulo: NUPAUB-USP, 1996.
- FALCÃO, S. M. **Evolução da paisagem na orla marítima de Cabedelo em decorrência da dinâmica de ocupação da área e dos conflitos de uso**. Dissertação de mestrado. João Pessoa – UFPB. Julho, 2004.
- FALCÃO, S. M. et al. **Alterações na Paisagem da Orla Marítima de Cabedelo em Decorrencia da dinâmica de ocupação da área**. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.
- FARINACCIO, A., 2008; **Impactos na dinâmica costeira decorrentes de intervenções em praias arenosas e canais estuarinos de áreas densamente ocupadas no litoral de São Paulo, uma aplicação do conhecimento a áreas não ocupadas**. Tese de doutorado em Ciências, Programa de Oceanografia Química e Geológica, USP, São Paulo, 229p.
- FORTUNATO, A. B, Climaco, M., Oliveira, F.,(2008) **Dinâmica Fisiográfica da Orla Costeira: Estudos de Reabilitação e Protecção Coastal Dynamics: Rehabilitation and Protection Studies**. Revista da Gestão Costeira Integrada 8(1):45-63.
- FREIRE, O. D. da S. (coord.) (2002) - **Projeto Orla: Fundamentos para gestão integrada**. 78p., Ministério do Meio Ambiente Brasília, DF, Brasil. ISBN: 8577380297. Disponível em http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spu/publicacao/081021_PUB_ProjOrla_fundamentos.pdf
- FURRIER, M. 2007. **Caracterização geomorfológica e do meio físico da folha João pessoa – 1: 100.000**. Universidade de São Paulo. Pós-graduação em geografia física. Tese de doutorado.

GEOCONSULT, **Estudo de Impacto Ambiental do Grande Moinho Tambaú**. Disponível em:

http://www.sudema.pb.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2167&Itemid=100032. Acesso em 06/02/13.

GOMES, H. M., 1999; **As relações sociedade/natureza e a valoração econômica da natureza – o caso da Mata do Estado – Cabedelo-PB**. Dissertação de mestrado em Desenvolvimento e meio ambiente, PRODEMA, UFPB, João Pessoa, 123p.

GUEDES, L. da S., 2002; **Monitoramento geoambiental do estuário do rio Paraíba do Norte – PB por meio de cartografia temática digital e de produtos de sensoriamento remoto**. Dissertação de mestrado em Geodinâmica, UFRN, Natal, 90p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2010 – Primeiros resultados**. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/> > Acesso em 03/04/2013.

MACEDO, S. S.. **Projeto Orla: fundamentos para gestão integrada**. Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002. 78 p.

MENEZES, G. P. L. de. **Verticalização em Intermares Cabedelo - PB**. João Pessoa: s.n, 2001. 141p. Monografia(graduação) - UFPB/CCEN Orientadora: Maria do Rosário Ferreira.

MMA. **Documento síntese do I Simpósio Nacional sobre Erosão Costeira**. Brasília, 2008. 25p.

MORAES, A.C.R.. 1996. **Tendências de ocupação da zona costeira do Brasil**. In: BECKER, B.K. coord. **Macrodiagnóstico da Zona costeira do Brasil na escala da União**. Brasília – DF, Coord. Min. Meio Ambiente, dos Rec. Hidr. e da Amazônia Legal, p. 25-32.

MUEHE, D., 2001; **Crítérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento**. Revista Brasileira de Geomorfologia, Volume 2, Nº 1, 35-44.

MUEHE, D. Geomorfologia costeira. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

MYERS, R.D., Lorilla, M. & Myers, J.N., 1995, **Surface water and groundwater on coastal bluffs: a guide for puget sound property owners**. Shorelands and Water Resources Program, Washington Department of Ecology, Pub. nº 95-107, 120p.

NEVES, S. M. **Erosão costeira no estado da Paraíba**. Universidade Federal da Bahia. Pós-graduação em geologia. Tese de Doutorado, 2003.

NEVES, M. M.; NEVES, S. M., 2010; **Influência da morfodinâmica costeira na fisiografia do município de Cabedelo-PB**. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 2, 97-108.

NÓBREGA, T. M. Q., 2002; **A Problemática da Drenagem em Áreas Urbanas Planas: O Caso da Planície Costeira da Cidade de João Pessoa**. Dissertação de mestrado em Desenvolvimento e meio ambiente, PRODEMA, UFPB, João Pessoa, 145p.

OLIVEIRA, A. C. de A.; Costa, J. de J. & Souza, R. M. e. 2007, **Field Checklists como Metodologia para Avaliação Biofísica de Sistemas Ambientais**. Revista Scientia Plena, Vol. 3, n 5, 96-106.

OLIVEIRA, M. R. L. de; NICOLODI, J. L.; **A Gestão Costeira no Brasil e os dez anos do Projeto Orla. Uma análise sob a ótica do poder público**. Revista da Gestão Costeira Integrada 12(1):89-98 (2012).

PIMENTEL, A. de A. **Cabedelo**. Prefeitura Municipal de Cabedelo, 2001.

REIS, C. M. M. 2008. **O litoral de João pessoa (PB), frente ao problema da erosão costeira**. Universidade Federal de Pernambuco. Pós-graduação em geociência. Tese de Doutorado.

REIS, C. M.M. ; Almeida, T. S. . **O uso do checklist como ferramenta para identificar erosão das falésias do litoral sul de João Pessoa (PB)**. In: I Seminário Internacional Arcus "Ambientes Urbanos e Urbanidades", 2009, João Pessoa. 2009. v. 01.

RIBEIRO, J. L. (org); **Riscos Costeiros – Estratégias de prevenção, mitigação e proteção, no âmbito do planejamento de emergência e do ordenamento do território**. Cadernos Técnicos PROCIV, ANPC, 2010.

ROCHA, J. P. **A restinga de Cabedelo-PB: Evolução das paisagens e modificações geo-ambientais entre 1969 e 1996**. Dissertação de Mestrado. Recife – UFPE, 1996.

SCUDELARI, A. C.; Braga, K. G. & Santos Júnior, O. F. dos. 2007, **Desenvolvimento de um checklist para estudo da erosão costeira em falésias**. Revista de Geologia, Vol. 20, nº 2, 157-169.

SILVA, I. R; SOUZA FILHO J. R de. **Sensibilidade ambiental de praias: um exemplo de análise para a península de Maraú, sul do estado da Bahia, Brasil**. Pesquisas em Geociências, 38 (2): 147-157, 2011.

SUGUIO, K. 1992. Dicionário de Geologia Marinha. T. A. Queiroz, São Paulo. 171p.

SOUZA, C. R. de G. **A Erosão Costeira e os Desafios da Gestão Costeira no Brasil**. Revista da gestão costeira integrada, 9(1):17-37 (2009).

SOUZA, M. A. de L.; **Benefício Ambientais no Controle de Erosão Costeira com o uso do dissipador de energia “Bagwall” no Litoral de Alagoas**; Revista da Gestão Costeira integrada 8 (2); 139-148 (2008).

Zamboni, A.; Nicolodi, J. L. (org.) (2008) - **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**, 242p. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Brasília. DF, Brasil. ISBN: 9788577381128.

Projeto Orla do Município de Cabedelo. Disponível em:

< <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/projeto-orla/municipios-atendidos> > Acesso em 015/04/2013.

ANEXO



Registro da erosão costeira no município de Cabedelo. A foto de 1957 por Tibor Jablonsky mostra casas destruídas pela ressaca do mar em 1950, no largo da Sta. Cruz. Fonte: Biblioteca Central do IBGE. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/index.htm>.

APÊNDICE

(1) Modelo de *checklist* de caracterização e identificação dos processos erosivos costeiros, utilizado na pesquisa.

CHECKLIST DE CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS COSTEITOS		
Nome/Local: _____.	Trecho: _____.	Lua: _____.
Data/Horário: __/__/__ __:__	Maré: _____.	Posicionamento (GPS) _____.
CARACTERÍSTICAS DO TRECHO		
<p>De que materiais a praia é composta? () Areia; () Pedregulhos; () Seixos; Tamanho dos sedimentos: () Grosso; () Médio; () Fino; () Muito fino; Largura da faixa de praia? _____. Curvatura da praia: () Muito curvada; () Levemente curvada; () Quase reta Qual a distância entre as pontas? _____. Possui dunas ou microdunas? _____. Área de estuários? () Sim; () Não; Especifique: _____. Direção predominante das ondas: _____. Velocidade média dos ventos: _____. Uso da faixa de praia: _____. É uma área de intensa ocupação/atividade humana? _____. Possui ocupações irregulares? _____. Há contaminação da água por resíduos sólidos? () Sim; () Não; Especifique: _____.</p>		
IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS		
<p>Há alguma praia ao longo dessa costa? () Sim; () Não</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se sim, a praia é freqüentemente coberta pelas ondas durante as marés altas? _____. • Se sim, é possível ver o decréscimo do tamanho da praia após as marés altas? _____. <p>Os moradores estão tendo problemas? () Sim; () Não; Especifique: _____.</p> <p>Há algum aparelho protegendo a praia? () Sim; () Não; Se sim, responder os quatro itens abaixo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual? () Muros; () Barreiras de rochas; () Molhes e enrocamentos • Como os aparelhos protegem a praia? _____. • Foram implantados corretamente? () Sim; () Não • Como estão as estruturas de proteção? () Novas; () Comprometidas; () Destruídas <p>Há algum aparelho de recuperação da praia? () Sim; () Não; Se sim, responder os quatro itens abaixo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual? () Engordamento de praia – molhes e enrocamentos; () Espigões e gabiões • Como os aparelhos recuperam a praia? _____. • Foram implantados corretamente? () Sim; () Não • Está havendo de fato a recuperação da praia? () Sim; () Não 		
<p>Observações: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		